

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/075269 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 8/32,
8/44, 8/96, 8/36

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG
[DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050052

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Januar 2005 (07.01.2005)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAYER, Ronald
[DE/DE]; Schubertstrasse 6, 63165 Mühlheim/Main (DE).
RIETH, Peter [DE/DE]; Keilstrasse 3, 65343 Eltville
(DE). JUNGBECKER, Johann [DE/DE]; Hauptstrasse
60, 55576 Badenhein (DE). ROLL, Georg [DE/DE];
Hegelstrasse 2, 63150 Heusenstamm (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG
& CO. OHG; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

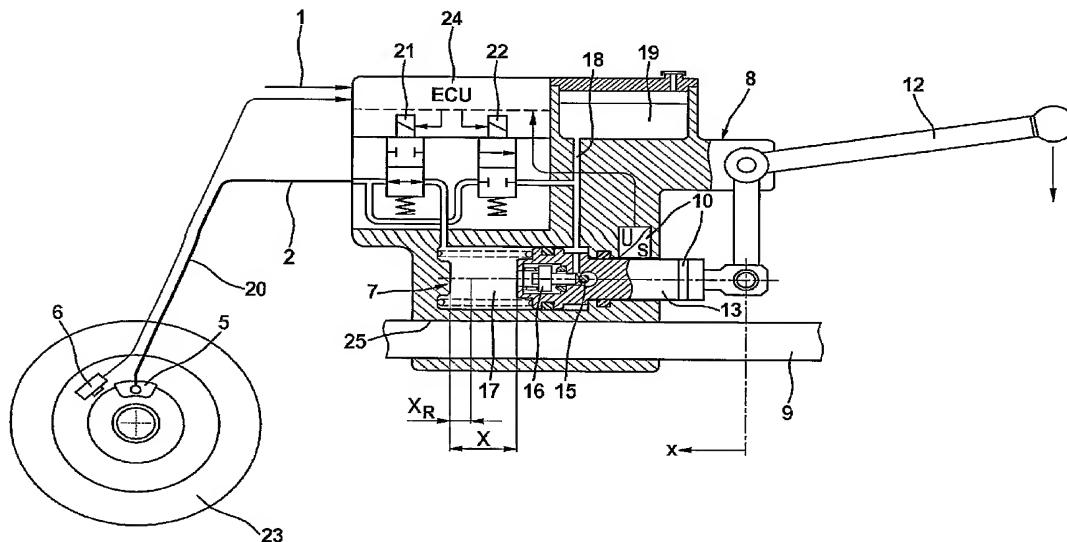
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 006 108.4 6. Februar 2004 (06.02.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

10 2004 046 940.7
28. September 2004 (28.09.2004) DE

(54) Title: MOTORCYCLE BRAKE SYSTEM

(54) Bezeichnung: KRAFTADDBREMSANLAGE



WO 2005/075269 A1

(57) Abstract: The invention concerns a motorcycle brake system in which, during a wheel slip control, the pressure build-up in the front wheel brake circuit (2) is determined according to the switching position of the inlet and outlet valve (21, 22) by the brake fluid volume which is available in the master brake cylinder (7) and which can be exclusively displaced into the front wheel brake circuit (2) manually. In order to prevent a depletion of the brake fluid volume, a monitoring of the brake fluid volume present in the main brake cylinder (7) is effected by a displacement sensor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kraftadbbremsanlage, bei der in einer Bremsschlupfregelung der Druckaufbau im Vorderradbremskreis (2) abhängig von der Schaltstellung des Ein- und Auslassventils (21, 22) durch das im Hauptbremszylinder (7) verfügbare sowie ausschließlich manuell in den Vorderradbremskreis (2) verdrängbare Bremsflüssigkeitsvolumen bestimmt ist, wobei zur Vermeidung einer Erschöpfung des Bremsflüssigkeitsvolumens eine Überwachung des im Hauptbremszylinder (7) vorhandenen Bremsflüssigkeitsvolumens mittels eines Wegsensors vorgesehen ist.



- (81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kraftradbremsanlage

Die Erfindung betrifft eine Kraftradbremsanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der EP 1 176 075 A2 ist bereits eine derartige Kraftradbremsanlage bekannt. Diese Bremsanlage baut aufwendig und damit teuer, da sie nach dem Rückförderprinzip arbeitet. Bremsanlagen dieser Art kommen daher in preisgünstigen Krafträder nicht zur Anwendung, so dass bei Krafträder des unteren Preissegments die Bremsanlage regelmäßig nicht über eine Bremsschlupfregelung verfügt.

Bei Krafträder des unteren Preissegments besteht daher im allgemeinen die Gefahr, dass bei schlechten, insbesondere nassen Straßenverhältnissen und einem abrupt eingeleiteten Bremsvorgang eine Blockiertendenz des Vorderrades vorhanden ist. Im schlimmsten Fall kommt es zum Blockieren des Vorderrades und somit zum Verlust der Seitenführungskraft. Gerade bei Zweirädern führt mangelhafte Fahrstabilität zu einem extrem kritischen Zustand und stellt mit Blick auf das Sturzrisiko ein hohes Gefahrenpotential für den Fahrer dar.

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kostengünstige, funktionssichere Bremsanlage mit Bremsschlupfregelung zu entwickeln, die sich besonders gut für

- 2 -

den Einsatz in Krafträder des unteren und mittleren Preisniveaus eignet.

Diese Aufgabe wird für eine Kraftradbremsanlage der angegebenen Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand zweier Zeichnungen hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 die Anordnung der erfindungsgemäßen Kraftradbremsanlage in schematischer Darstellung zur Regelung des Bremschlupfes an der Vorderradbremse eines Kraftrads,

Fig. 2 den Aufbau einer vorteilhaften Vorderradbremseinheit für die Kraftradbremsanlage nach Fig. 1 in schematisch dargestellter Anbindung an die Vorderradbremse.

Die Figur 1 zeigt in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung ein Kraftrad, dessen Vorderrad mit einer hydraulisch betätigbaren Radbremse 5 und einem Raddrehzahlsensor 6 ausgerüstet ist. An der Lenkstange 9 ist als wesentliches Bestandteil der Kraftradbremsanlage eine sogenannte Vorderradbremseinheit 8 befestigt, die über die abgebildete Bremsleitung 20 des Vorderradbremskreises 2 am Bremssattel der Radbremse 5 angeschlossen ist. Die Vorderradbremseinheit 8 ist zur elektrischen Energieversorgung mit dem Bordnetz 1

des Kraftrades verbunden.

Ferner geht aus Fig. 1 ein konventioneller hydraulischer Hinterradbremskreis 4 hervor, bestehend aus einem fußkraftproportional betätigbaren Hauptbremszylinder 3, der über die Bremsleitung des Hinterradbremskreises 4 mit einer Scheibenbremse verbunden ist.

Obwohl in Fig. 1 nicht abgebildet, kann in der einfachsten Ausführungsform des Hinterradbremskreises 4 die Betätigung der Hinterradbremse über ein zwischen dem Bremspedal 11 und der Radbremse 14 angeordnetes Gestänge oder Seilzug ebenso rein mechanisch erfolgen, so dass in der Zusammenschau des anhand der Figur 2 noch näher zu erläuternden Vorderradbremskreises 2 gerade in Verbindung mit dem hinreichend effizient ausgelegten Hinterradbremskreis 4 eine besonders einfache Kraftradbremsanlage mit Bremsschlupfregelung geschaffen ist.

Die Figur 2 zeigt die zur Bremsschlupfregelung erforderlichen Einzelheiten der Kraftradbremsanlage am hydraulisch betätigbaren Vorderradbremskreis 2, die in der sogenannten Vorderradbremseinheit 8 integriert sind. Die Vorderradbremseinheit 8 weist einen manuell betätigbaren Hauptbremszylinder 7, einen mit dem Hauptbremszylinder 7 verbundenen Bremsflüssigkeits-Ausgleichsbehälter 19 und jeweils ein elektrromagnetisch betätigbares Ein- und Auslassventil 21, 22 zur Bremsschlupfregelung im Vorderradbremskreis 2 auf.

Durch das Einlassventil 21 lässt sich der in der Bremsleitung 20 manuell erzeugte Bremsdruck jederzeit begrenzen. Der Bremsdruckabbau in der Vorderradbremse 5 geschieht über das Auslassventil 22 direkt in den Ausgleichsbehälter 19, wes-

- 4 -

halb das Auslassventil 22 in Parallelschaltung zum Einlassventil 21 zwischen dem Vorderradbremskreis 2 und dem Bremsflüssigkeits-Ausgleichsbehälter 19 in einer hydraulischen Verbindung angeordnet ist.

Somit verdeutlicht die Figur 2 vorteilhaft, dass der Hauptbremszylinder 7 mit dem Ausgleichsbehälter 19, mit dem Ein- und Auslassventil 21, 22 und mit einem Wegsensor 10 baulich zu einer eigenständig handhabbaren, funktionsfähigen Vorderradbremseinheit 8 zusammengefasst sind, wobei zum schlupffreien Bremsenbetrieb als auch zum Druckaufbau in einer Bremsschlupfregelung die Vorderradbremseinheit 8 ausschließlich mittels eines auf den Hauptbremszylinder 7 einwirkenden Handbremshebels 12 betätigbar ist.

Zur elektrischen Betätigung des Ein- und Auslassventils 21, 22 ist ferner ein Steuergerät 24 vorhanden, das ein integrales Bestandteil der Vorderradbremseinheit 8 bildet. Das Steuergerät 24 ist vorzugsweise zur elektrischen Kontaktierung auf das Ein- und Auslassventil 21, 22 aufgesteckt und zur Stromversorgung mit dem Bordnetz 1 verbunden.

Zur Befestigung der Vorderradbremseinheit 8 an einer Lenkstange 9 weist die Vorderradbremseinheit einen Halteabschnitt mit einer Durchgangsbohrung 25 auf.

Die Erfindung sieht somit vor, dass die Bremsschlupfregelung ausschließlich auf die Vorderradbremse 5 beschränkt ist, die regelmäßig hohe Bremskräfte auf die Fahrbahn zu übertragen hat, wobei als wesentliches Element der Erfindung der Druckaufbau im Vorderradbremskreis 2 abhängig von der Schaltstellung des Ein- und Auslassventils 21, 22 durch das im Hauptbremszylinder 7 verfügbare sowie ausschließlich manuell in

den Vorderradbremskreis 2 verdrängbare Bremsflüssigkeitsvolumen bestimmt wird.

Zur Vermeidung einer Erschöpfung des Bremsflüssigkeitsvolumens während einer Bremschlupfregelung, da Bremsflüssigkeit in der Druckabbauphase über das Auslassventil 22 zum Ausgleichsbehälter entweichen kann, ist deshalb eine Überwachung des im Hauptbremszylinder 7 vorhandenen Bremsflüssigkeitsvolumens vorgesehen.

Die Überwachung des im Hauptbremszylinder 7 befindlichen Bremsflüssigkeitsvolumens erfolgt in einer zweckmäßigen Ausführung anhand der Erfassung der Position eines die Bremsflüssigkeit in den Vorderradbremskreis 2 verdrängenden Arbeitskolbens 13 im Hauptbremszylinder 7, wozu der Hauptbremszylinder 7 mit dem Wegsensor 10 versehen ist.

Bei Wunsch oder Bedarf kann auf den Wegsensor 10 verzichtet werden, wenn auf Basis der Ventilschaltzyklen ein sogenanntes Volumenverbrauchsmodell für den schlupfgeregelten Vorderradbremskreis 2 nachgebildet und als Kennfeld im Steuergerät 24 abgelegt wird. Jedoch bedarf es bezüglich dieser Methode einem zusätzlichen Softwareaufwand, um mit guter Näherung an die vergleichsweise einfache und präzise Volumenverbrauchserfassung des Wegsensors 10 heran zu kommen, so dass an dieser Stelle auf diese Alternative nicht weiter eingegangen und vielmehr auf die Bedeutung des Wegsensors 10 nachfolgend hingewiesen werden soll.

Zur Auswertung der Signale des Wegsensors 10 ist das elektronische Steuergerät 24 mit einer geeigneten Auswerteschaltung versehen, wobei abhängig vom Ergebnis der Auswertung der Signale des Wegsensors 10 mittels des Steuergeräts 24

eine Modifikation der für das Ein- und Auslassventil 21, 22 vorgesehenen Regelalgorithmen derart erfolgt, dass das Bremsflüssigkeitsvolumen im Hauptbremszylinder 7 während der Bremsschlupfregelung wohl dosiert und damit nicht vorzeitig über das Ein- und Auslassventil 21, 22 in den Vorderradbremskreis 2 bzw. in den Ausgleichsbehälter 19 verdrängt werden kann. Vorteilhaft ergibt sich hierdurch ein komfortabler, nur allmählich zunehmender Betätigungs weg am Handbremshebel 12, ohne die Gefahr einer vorzeitigen Erschöpfung des Bremsflüssigkeitsvolumens im Hauptbremszylinder 7.

Während der Bremsschlupfregelung lässt sich das im Hauptbremszylinder 7 verfügbare Bremsflüssigkeitsvolumen bis auf ein für die Mindestbremsverzögerung des Kraftrades erforderliches Reservevolumen reduzieren. Der Wegsensor 10 veranlasst beim Erreichen des Reservevolumens, dass die vom Steuergerät 24 initiierte Bremsschlupfregelung am Vorderradbremskreis 2 ausgesetzt wird, indem das Ein- und Auslassventil 21, 22 nicht mehr elektromagnetisch angesteuert werden. Das Ein- und Auslassventil 21, 22 verharren sodann in ihrer abgebildeten Grundstellung, in welcher über das Einlassventil 21 zwar eine ungehinderte Druckmittelverbindung zur Vorderradbremse 5 besteht, jedoch ein Entweichen von Druckmittel aus dem Vorderradbremskreis 2 in den Ausgleichsbehälter 19 infolge der Sperrstellung des Auslassventils 22 verhindert ist.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt der Druckaufbau im Vorderachskreis 2, sobald durch das Betätigen des Handbremshebels 12 das mittels eines Zylinderstiftes 15 im Arbeitskolben 13 mechanisch offen gehaltene Zentralventil 16 nach einem kurzen Arbeitskolbenhub X geschlossen ist, wo-

durch die hydraulische Verbindung des Ausgleichsbehälters 19 mit dem Druckraum 17 im Hauptbremszylinder 7 getrennt ist.

Alternativ kann das Zentralventil 16 auch durch ein Manschettenventil am Arbeitskolben 13 ersetzt werden, das nach minimalem Arbeitskolbenhub X eine mit dem Ausgleichsbehälter 19 verbundene Schnüffelbohrung überfahren und damit abtrennen würde.

Losgelöst von der zuvor beschriebenen Ventilbauarten wird somit zu Beginn der Betätigung des Arbeitskolbens 13 auf jeden Fall der Druckraum 17 des Hauptzylinders 7 vom Ausgleichsbehälter 19 getrennt. Die Radbremse 5 ist dann über die Bremsleitung 20 und das stromlos offene Einlassventil 21 ausschließlich mit dem Druckraum 17 des Hauptbremszylinders 7 hydraulisch verbunden. Ein manueller Druckaufbau im Vorderradbremskreis 2 kann somit erfolgen.

Grundsätzlich gilt:

1. Eine Blockierneigung des Vorderrades 23 wird mittels des Raddrehzahlsensors 6 und dessen Signalauswertung im Steuergerät 24 sicher erkannt. Das Einlassventil 21 wird – wie eingangs erwähnt – über das Steuergerät 24 elektromagnetisch geschlossen, um einen weiterer Druckaufbau im Vorderradkreis 2 zu unterbinden.
2. Sollte zur Reduzierung der Blockierneigung zusätzlich ein weiterer Druckabbau im Vorderradbremskreis 2 erforderlich sein, so wird dies durch das Öffnen des mit dem Ausgleichsbehälter 19 verbindbaren, normalerweise stromlos geschlossenen Auslassventil 22 erreicht. Das Auslassventil 22 wird wieder geschlossen, sobald die Radbeschleunigung wieder über

ein bestimmtes Maß hinaus anwächst. In der Druckabbauphase bleibt das Einlassventil 21 geschlossen, so dass sich der vom Handbremshebel 12 im Druckraum 17 erzeugte Hauptzylinderdruck nicht auf den Vorderradbremskreis 2 fortpflanzen kann.

3. Wenn die ermittelten Schlupfwerte wieder einen Druckaufbau im Vorderradbremskreis 2 erlauben, wird das Einlassventil 21 entsprechend der Anforderung des im Steuergerät 24 integrierten Schlupfreglers zeitlich begrenzt geöffnet. Das für den Druckaufbau erforderliche Differenzvolumen wird nun vom Druckraum 17 des Hauptbremszylinders 13 entnommen. Hierbei verändert sich je nach entnommenem Differenzvolumen der Arbeitskolbenhub, d.h. der manuell betätigte Arbeitskolben 13 wirkt in den Druckaufbauphasen als Förderpumpe für den Vorderradkreis 2.

Weil das im Hauptbremszylinder 7 vorhandene Bremsflüssigkeitsvolumen begrenzt ist, wird durch die eingangs erläuterte Modifikation der Regelalgorithmen des Schlupfreglers der Volumenverbrauch im Hauptbremszylinder 7 und somit der entstehende Arbeitskolbenhub X minimiert. Durch die Modifikation der Regelalgorithmen ergibt sich ein entsprechend wirtschaftlicher Umgang mit dem begrenzten Bremsflüssigkeitsvolumen im Druckraum 17 des Hauptbremszylinders 7.

Da der Wegsensor 10 die Position des Arbeitskolbens 13 permanent erfasst, lässt sich das im Rahmen der Bremsschlupfregelung „verbrauchte“ Volumen jederzeit mittels des Steuergeräts 24 errechnen und der Schlupfregler im Grenzfall beim Erreichen eines bestimmten Reservehubs XR abschalten.. Das dann im Druckraum 17 verbleibende Reservevolumen ist derart gewählt, dass ein voller Druckaufbau bzw. die für Krafträder

gesetzlich vorgeschriebene Mindestverzögerung durch den Vorderradkreis (2) gewährleistet ist.

Zusammenfassend ist somit festzustellen:

Das beschriebene Bremssystem basiert auf der Integration eines kostengünstigen, pumpenlosen ABS-Regelsystems in den Vorderradbremskreis 2 einer Kraftrad-Bremsanlage, ohne Einfluss auf den konventionell ausgeführten Hinterachsbremskreis 4 zu nehmen.

Das ABS-Regelsystem ist hierbei vorzugsweise in eine Bremsbetätigungsseinheit des Vorderradbremskreises 2 integriert und bildet eine kompakte Vorderradbremseinheit 8. Optional kann das ABS-Regelsystem auch als eigenständige Baueinheit in den Vorderradbremskreis 2 integriert werden.

Dieses System ist ein sogenanntes offenes Bremssystem, da der Druckabbau über das Auslassventil unmittelbar in den Ausgleichsbehälter 19 erfolgt, aus dem der Druckraum 17 erneut befüllt werden kann, wenn der Arbeitskolben 13 in der unbetätigten Grundposition verharrt. Aus Kosten- und Integrationsgründen erfolgt der Druckaufbau während der Brems schlupfregelung ohne eine elektrisch angetriebene Hydraulikpumpe, wobei infolge des Druckabbaus in den Ausgleichsbehälter 19 auch auf einen Niederdruckspeicher verzichtet werden kann.

Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben, dass natürlich auch mit entsprechendem Mehraufwand die beschriebenen Merkmale des Vorderradbremskreises auf den Hinterradbremskreis anwendbar sind, bzw. der Hinterradbremskreis kann ebenso um die Merkmale des Vorderradbremskreises ergänzt werden, wenn hierfür ein Wunsch oder Bedarf besteht.

Bezugszeichenliste

- 1 Bordnetz
- 2 Vorderradbremskreis
- 3 Hauptbremszylinder
- 4 Hinterradbremskreis
- 5 Radbremse
- 6 Drehzahlsensor
- 7 Hauptbremszylinder
- 8 Vorderradbremseinheit
- 9 Lenkstange
- 10 Wegsensor
- 11 Bremspedal
- 12 Handbremsh^ebel
- 13 Arbeitskolben
- 14 Radbremse
- 15 Zylinderstift
- 16 Zentralventil
- 17 Druckraum
- 18 Rücklaufleitung
- 19 Ausgleichsbehälter
- 20 Bremsleitung
- 21 Einlassventil
- 22 Auslassventil
- 23 Vorderrad
- 24 Steuergerät
- 25 Durchgangsbohrung

Patentansprüche

1. Kraftradbremsanlage mit wenigstens einem hydraulisch betätigbaren Vorderradbremskreis, mit einem am Vorderradbremskreis angeschlossenen, manuell betätigbaren Hauptbremszylinder, der mit einem Bremsflüssigkeits-Ausgleichsbehälter verbunden ist, mit wenigstens einem zur Bremsschlupfregelung im Vorderradbremskreis aktivierbaren Ein- und Auslassventil, dadurch **gekennzeichnet**, dass in einer Bremsschlupfregelung der Druckaufbau im Vorderradbremskreis (2) abhängig von der Schaltstellung des Ein- und Auslassventils (21, 22) durch das im Hauptbremszylinder (7) verfügbare sowie ausschließlich manuell in den Vorderradbremskreis (2) verdrängbare Bremsflüssigkeitsvolumen bestimmt ist, wobei zur Vermeidung einer Erschöpfung des Bremsflüssigkeitsvolumens eine Überwachung des im Hauptbremszylinder (7) vorhandenen Bremsflüssigkeitsvolumens vorgesehen ist.
2. Kraftradbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Überwachung des im Hauptbremszylinder (7) befindlichen Bremsflüssigkeitsvolumens anhand der Erfassung der Position eines die Bremsflüssigkeit in den Vorderradbremskreis (2) verdrängenden Arbeitskolbens (13) im Hauptbremszylinder (7) erfolgt, wozu der Hauptbremszylinder (7) mit einem Wegsensor (10) versehen ist.
3. Kraftradbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Auswertung von Signalen des Wegsensors (10) in einer Auswerteschaltung ein elektronisches Steuergerät (24) vorgesehen ist, in dem abhängig vom Auswerteergebnis eine Modifikation der für das Ein- und

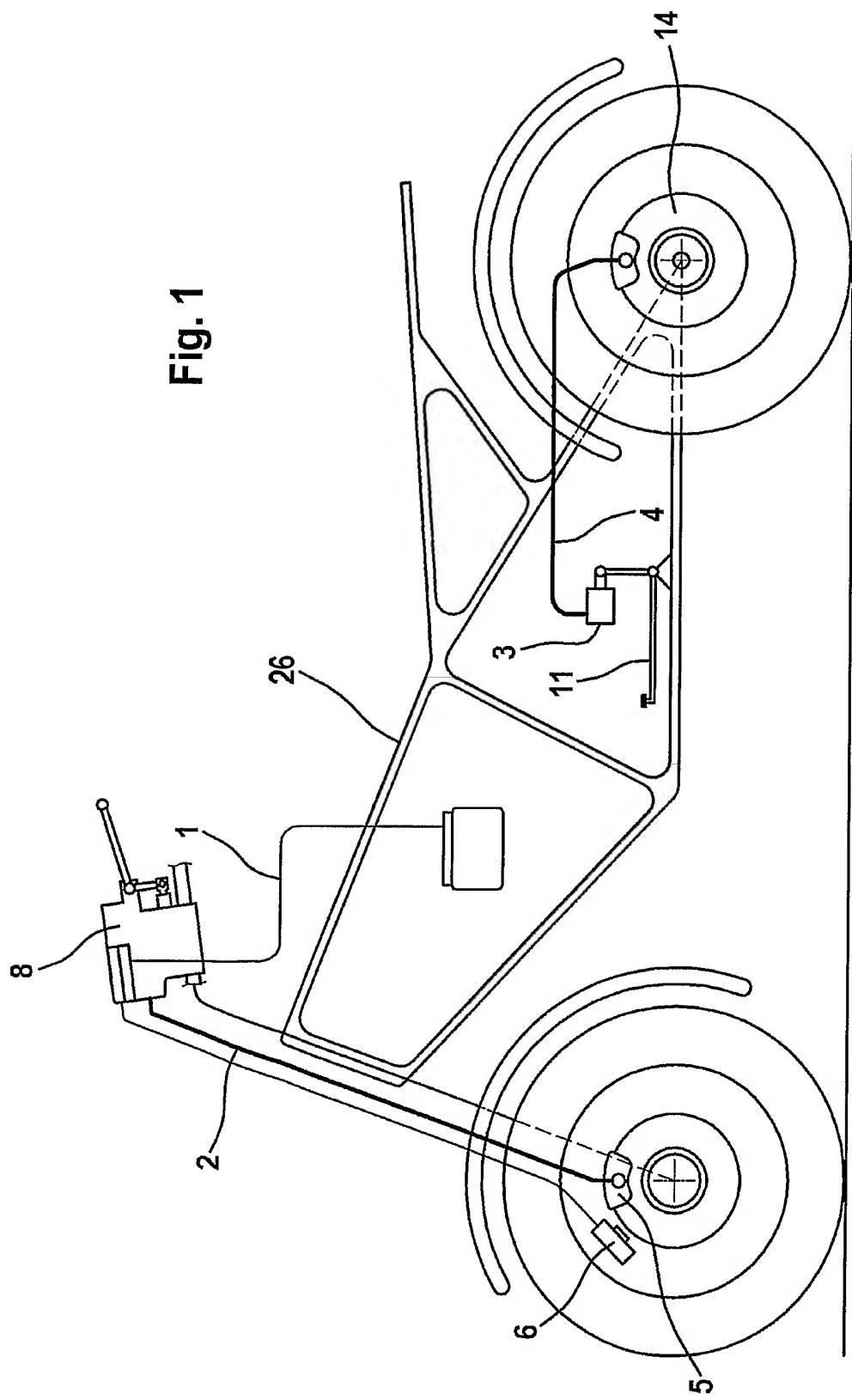
Auslassventil (21, 22) vorgesehenen Regelalgorithmen derart vollziehbar ist, dass mit der Abnahme an Bremsflüssigkeitsvolumen im Hauptbremszylinder (7) der Volumenverbrauch im Hauptbremszylinder (7) durch geeignetes Schalten des Ein- und Auslassventils (21, 22) minimiert ist.

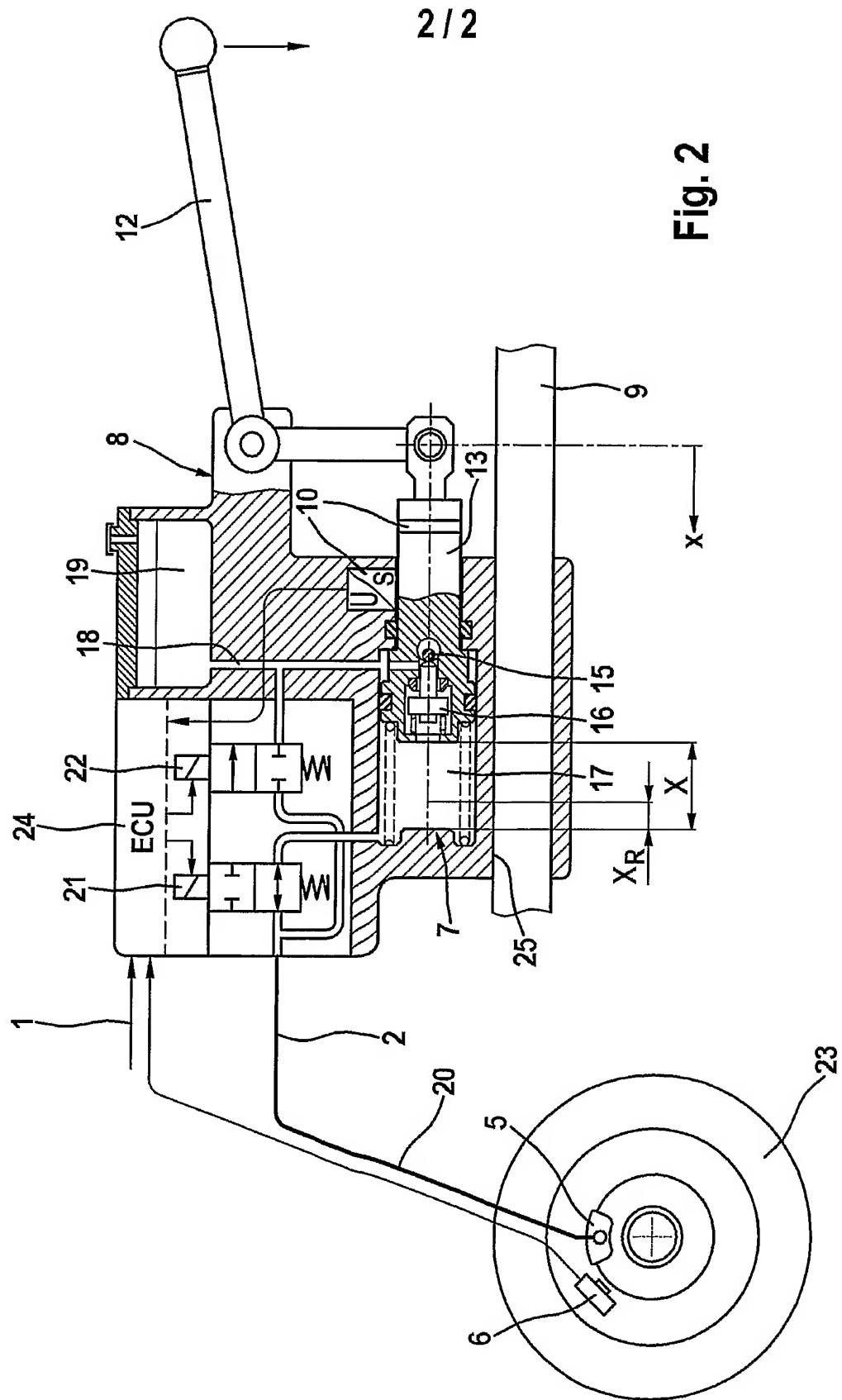
4. Kraftradbremsanlage nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das im Hauptbremszylinder (7) verfügbare Bremsflüssigkeitsvolumen während der Bremsschlupfregelung auf ein für die Mindestbremsverzögerung erforderliches Reservevolumen reduzierbar ist, und dass beim Erreichen des Reservevolumens die durch das Steuergerät (24) initiierte Bremsschlupfregelung für den Vorderradbremskreis (2) ausgesetzt ist.
5. Kraftradbremsanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein unabhängig vom Vorderradbremskreis (2) betätigbarer Hinterradbremskreis (4) vorgesehen ist, der mechanisch und/oder hydraulisch betätigbar ist, wozu eine direkte kraftportionale mechanische und/oder hydraulische Verbindung zwischen einem manuell betätigbarer Bremshebel oder Bremspedal (11) und einer Radbremse (14) des Hinterradbremskreises (4) besteht.
6. Kraftradbremsanlage nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Einlassventil (21) zum Bremsdruckaufbau in einer hydraulischen Verbindung des Hauptbremszylinders (7) mit dem Vorderradbremskreis (2) angeordnet ist, und dass das Auslassventil (22) zum Bremsdruckabbau in den Ausgleichsbehälter (19) in Parallelschaltung zum Einlassventil (21) zwi-

schen dem Vorderradbremskreis (2) und dem Bremsflüssigkeits-Ausgleichsbehälter (19) vorgesehen ist.

7. Kraftradbremsanlage nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hauptbremszylinder (7) mit dem Ausgleichsbehälter (19), dem Wegsensor (10) und dem Ein- und Auslassventil (21, 22) baulich zu einer eigenständig handhabbaren, funktionsfähigen Vorderradbremseinheit (8) zusammengefasst sind, wobei zum Druckaufbau in einer Bremsschlupfregelung die Vorderradbremseinheit (8) ausschließlich mittels eines auf den Hauptbremszylinder (7) einwirkenden Handbremshebels (12) oder Bremspedals betätigbar ist.
8. Kraftradbremsanlage nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Steuergerät (24) ein integrales Bestandteil der Vorderradbremseinheit (8) bildet, das vorzugsweise zur elektrischen Kontaktierung auf das Ein- und Auslassventil (21, 22) aufgesteckt ist.
9. Kraftradbremsanlage nach einem der vorangegangen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorderradbremseinheit (8) zur Befestigung an einer Lenkstange (25) oder an einem Kraftradrahmen (26) einen Halteabschnitt mit einer Durchgangsbohrung (25) aufweist.

1 / 2

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/050052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
IPC 7	B60T8/32	B60T8/44	B60T8/96	B60T8/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/48584 A (ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC; FEIGEL, HANS-JOERG; BAYER, RONALD;) 24 December 1997 (1997-12-24) page 3, paragraph 3 – page 4, paragraph 3 page 6, paragraph 2 – page 7, paragraph 3 claim 1; figure 1	1-4, 6
Y	-----	5
Y	DE 34 26 612 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG; BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG, 8000 MUENCHEN) 30 January 1986 (1986-01-30) page 2, line 22 – page 3, line 5 page 4, line 14 – page 7, line 25; figure	1-6
	-----	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 May 2005

Date of mailing of the International search report

24/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marx, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050052

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CH 443 028 A (GRAUBREMSE GMBH; TELDIX LUFTFAHRT-AUSRUESTUNGS-GMBH) 31 August 1967 (1967-08-31) column 1, line 1 - column 2, line 26 column 3, line 59 - column 4, line 48; figure 1 -----	1-6
Y		5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2003 285727 A (HONDA MOTOR CO LTD), 7 October 2003 (2003-10-07) abstract -----	5
A		7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
WO 9748584	A 24-12-1997	DE	19624331 A1		02-01-1998
		WO	9748584 A1		24-12-1997
		EP	0906209 A1		07-04-1999
		JP	2001504055 T		27-03-2001
		US	6193328 B1		27-02-2001
DE 3426612	A1 30-01-1986	DE	3541313 A1		27-05-1987
		WO	8600859 A1		13-02-1986
		EP	0187848 A1		23-07-1986
CH 443028	A 31-08-1967	AT	264309 B		26-08-1968
		GB	1108123 A		03-04-1968
		SE	342416 B		07-02-1972
JP 2003285727	A 07-10-2003	CN	1448312 A		15-10-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/050052

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7	B60T8/32	B60T8/44	B60T8/96
-------	----------	----------	----------

B60T8/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97/48584 A (ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC; FEIGEL, HANS-JOERG; BAYER, RONALD;) 24. Dezember 1997 (1997-12-24) Seite 3, Absatz 3 – Seite 4, Absatz 3 Seite 6, Absatz 2 – Seite 7, Absatz 3 Anspruch 1; Abbildung 1	1-4, 6
Y	-----	5
Y	DE 34 26 612 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG; BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG, 8000 MUENCHEN) 30. Januar 1986 (1986-01-30) Seite 2, Zeile 22 – Seite 3, Zeile 5 Seite 4, Zeile 14 – Seite 7, Zeile 25; Abbildung	1-6
	----- -/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. Mai 2005

24/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marx, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050052

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CH 443 028 A (GRAUBREMSE GMBH; TELDIX LUFTFAHRT-AUSRÜSTUNGS-GMBH) 31. August 1967 (1967-08-31) Spalte 1, Zeile 1 – Spalte 2, Zeile 26 Spalte 3, Zeile 59 – Spalte 4, Zeile 48; Abbildung 1 -----	1-6
Y		5
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2003 285727 A (HONDA MOTOR CO LTD), 7. Oktober 2003 (2003-10-07) Zusammenfassung -----	5
A		7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050052

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9748584	A	24-12-1997	DE WO EP JP US	19624331 A1 9748584 A1 0906209 A1 2001504055 T 6193328 B1		02-01-1998 24-12-1997 07-04-1999 27-03-2001 27-02-2001
DE 3426612	A1	30-01-1986	DE WO EP	3541313 A1 8600859 A1 0187848 A1		27-05-1987 13-02-1986 23-07-1986
CH 443028	A	31-08-1967	AT GB SE	264309 B 1108123 A 342416 B		26-08-1968 03-04-1968 07-02-1972
JP 2003285727	A	07-10-2003	CN	1448312 A		15-10-2003